

FORMULACIÓN QUÍMICA INORGÁNICA

INTRODUCCIÓN.

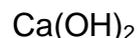
Las fórmulas representan a los compuestos químicos y constan de una agrupación de símbolos afectados de unos subíndices que nos indican la proporción en que combinan los elementos que constituyen el compuesto.

La capacidad de los elementos para combinarse entre sí y formar compuestos se expresa mediante un número denominado *valencia*. Al hidrógeno se le asigna una valencia igual a 1.

Los símbolos y las valencias de los elementos más importantes aparecen en tabla adjunta.

Al formular un compuesto se coloca en primer lugar el símbolo del elemento con más carácter metálico y a continuación el elemento o grupo de elementos con menor carácter metálico. Para indicar el número de elementos o grupo de elementos, que forman parte del compuesto, en la fórmula, se utilizan números que se escriben como subíndices en la parte derecha del elemento o del grupo. Si se trata de un grupo de elementos que aparece en número superior a uno, debe encerrarse a todo el grupo entre paréntesis.

Ejemplos:



La nomenclatura, es la forma de nombrarlos. Es especial en cada clase de sustancia, por lo que estudiaremos caso por caso. Las nomenclaturas más utilizadas son tres: La nomenclatura sistemática, la nomenclatura de Stock y la tradicional.

COMPUESTOS BINARIOS.

Los compuestos binarios resultan de la combinación de dos elementos distintos.

Existen varios tipos de compuestos binarios, los más importantes:

Óxidos básicos.

Son combinaciones binarias de un metal con el oxígeno, en las que el oxígeno actúa con valencia 2.

Formulación: Se formulan colocando en primer lugar el metal y a continuación el oxígeno, colocando los subíndices que indican los prefijos (nomenclatura sistemática). En el caso de la nomenclatura de Stock y clásica, se intercambian las valencias y se simplifica siempre que sea posible.

Nomenclatura: Para nombrar estos compuestos según el tipo de nomenclatura.

1.- Nomenclatura sistemática

Esta nomenclatura nos indica la proporción en la que se encuentran los elementos en el compuesto mediante prefijos griegos: mono-: uno; di-: dos; tri-: tres; tetra-, cuatro; penta-, cinco; hexa-, seis y hepta-, siete.

2.- Nomenclatura de Stock

En esta nomenclatura nos indica la valencia del elemento en números romanos y entre paréntesis inmediatamente después del nombre. Para los óxidos se antepone la palabra óxido y a continuación la partícula de, seguida del nombre del metal y su valencia. Si el metal tienen una única valencia no es preciso indicarla en números romanos.

3.- Nomenclatura tradicional

En la tradicional, coloca sufijos "oso" e "ico" al nombre del metal, cuando tiene dos valencias, indicando "oso" la menor de ellas; "ico" la mayor. Si el metal tiene una única valencia se nombra como óxido seguido del nombre del metal en genitivo. Ejemplos:

	N. sistemática	N. Stock	N. tradicional
FeO	monóxido de hierro	óxido de hierro (II)	óxido ferroso
Fe ₂ O ₃	trioxido de dihierro	óxido de hierro (III)	óxido férrico.
Cu ₂ O	monóxido de dicobre	óxido de cobre (I)	óxido cuproso
CuO	monóxido de monocobre	óxido de cobre (II)	óxido cúprico

ÓXIDOS ÁCIDOS ó ANHÍDRIDOS.

Son combinaciones binarias de un no metal con el oxígeno, en las que el oxígeno actúa con su valencia 2 y el no metal con su valencia correspondiente.

Formulación: Se siguen las mismas reglas que en los óxidos básicos, en cada una de las nomenclaturas.

Nomenclaturas: En las nomenclaturas sistemáticas y de Stock se siguen las mismas normas que para los óxidos básicos. En la tradicional se siguen también las mismas normas que en los básicos, salvo que no se nombrarían como óxidos sino como anhídridos. Además en estos compuestos el no metal puede tener 4, 3 ó 2 valencias.

-*Cuando el no metal tiene 4 valencias:* Se usan los siguientes prefijos y sufijos:

- hipo...oso, cuando el no metal actúa con la menor de las valencias.
- ...oso, cuando actúa con la siguiente valencia menor.
- ...ico, para la tercera.
- per...ico, para la mayor de todas las valencias.

-Cuando el no metal tiene 3 valencias, salvo algunas excepciones, se empieza por hipo...oso, para la menor de las valencias, e ...ico para la mayor, utilizándose ...oso, para la valencia intermedia.

-Cuando el no metal tiene 2 valencias, se usa ...ico, para la mayor y ...oso para la menor.

-Cuando sólo tiene una valencia, se nombra como anhídrido del no metal correspondiente, o la terminación ...ico.

Ejemplos:

	N. sistemática	N. Stock	N. Tradicional
N ₂ O ₅	pentaóxido de dinitrógeno	...óxido de nitrógeno(V)	anhídrido nítrico
SO ₂	dióxido de azufre	...óxido de azufre(IV)	anhídrido sulfuroso
SO	monóxido de azufre	óxido de azufre (II)	anhídrido hiposulfuroso.

PERÓXIDOS.

Resultan de la combinación de un metal con el grupo "peroxi" O₂²⁻. En estos compuestos el metal sólo puede tener valencia 1 o 2.

Formulación: Se coloca en primer lugar el metal y a continuación el grupo peroxi. Si el metal (M) tiene valencia 1, el peróxido formado es del tipo M₂O₂, y no se simplifica. Si tiene valencia 2 el peróxido formado es MO₂

Nomenclatura: Se antepone la palabra peróxido seguida del nombre del metal en genitivo, en las nomenclaturas de Stock y tradicional. En la sistemática se siguen las mismas reglas que en los óxidos.

Ejemplo:

Na₂O₂ peróxido de sodio, también peróxido sódico ó dióxido de disodio.

BaO₂ peróxido de bario, peróxido de bario (II), dióxido de bario.

HIDRURROS

Resultan de la combinación del hidrógeno con otro elemento.

HIDRURROS METÁLICOS.

Combinación de un metal con el hidrógeno.

Formulación: Se coloca el símbolo del metal y a continuación el del hidrógeno, colocándole como subíndice la valencia del metal.

Nomenclatura: Se nombra con la palabra hidruro seguida del nombre del metal, utilizando las normas específicas de cada una de las tres nomenclaturas.

Ejemplos:

LiH

N. sistemática: monohidruro de Litio; hidruro de Litio.

N. Stock: hidruro de Litio (I); hidruro de Litio.

N. tradicional: hidruro de Litio.



N. sistemática: trihidruro de hierro

N. stock: hidruro de hierro (III)

N. tradicional: hidruro férrico.

HIDRUROS NO METÁLICOS. Combinación de un no metal con el hidrógeno.

Formulación y Nomenclatura: Distinguiremos entre los hidruros formados por los elementos no metálicos de los grupos 14, 15 y 16, 17.

En los hidruros no metálicos, los no metales actúan con las siguientes valencias:

Los elementos del grupo 14 (C, Si, Ge), valencia 4; los del 15 (N, P, As y Sb), valencia 3; los del 16 (S, Se y Te), valencia 2 y los del 17 (F, Cl, Br, y I) valencia 1

Para los elementos de los grupos 14 y 15, se siguen las mismas normas que en los metálicos, si bien hay que hacer notar que la mayor parte de estos compuestos tienen nombre propio.

CH_4 metano; SiH_4 silano; NH_3 amoníaco PH_3 fosfina.
 AsH_3 arsina; SbH_3 estibina.

Para los elementos de los grupos 16 y 17 del sistema periódico, el hidrógeno ocupa el lugar más a la izquierda, escribiendo el elemento no metálico a su derecha. Se nombran terminando en "uro", el nombre del no metal añadiendo a continuación la palabra "de hidrógeno". Otra terminología de estos compuestos se nombran como ácidos, seguidos del nombre del no metal terminado en "hídrico". Ejemplos:

Grupo 16

H_2S sulfuro de hidrógeno; ácido sulfhídrico.
 H_2Se seleniuro de hidrógeno; ácido selenhídrico.
 H_2Te telururo de hidrógeno, ácido telurhídrico.

Grupo 17

HF fluoruro de hidrógeno; ácido fluorhídrico.
 HCl cloruro de hidrógeno; ácido clorhídrico.
 HBr bromuro de hidrógeno; ácido bromhídrico.
 HI yoduro de hidrógeno; ácido yodhídrico.

SALES BINARIAS.

SALES NEUTRAS. Son combinaciones de no metales y metales, el no metal se coloca a la derecha nombrándose con sufijo -uro, según indicamos a continuación. En estos compuestos se recomienda la nomenclatura de stock

Fórmula	N. sistemática	N. de stock	Nomenclatura tradicional
LiF	Fluoruro de Litio	Fluoruro de litio	Fluoruro de litio
CaF_2	Difluoruro de calcio	fluoruro de calcio(II)	fluoruro de calcio
FeCl_3	tricloruro de hierro	cloruro de hierro(III)	cloruro férrico
Al_2S_3	trisulfuro de dialuminio	sulfuro de aluminio(III)	sulfuro aluminico
Mn_2S_3	trisulfuro de dimanganeso	sulfuro de manganeso(III)	sulfuro mangánico
MnS	monosulfuro de manganeso	sulfuro de manganeso(II)	sulfuro manganesoso
CuBr_2	dibromuro de monocobre	bromuro de cobre (II)	bromuro cúprico

Las valencias del no metal son las mismas que las indicadas en los hidruros no metálicos.

SALES VOLÁTILES: Son combinaciones de no metales con no metales.

Se coloca en primer lugar el elemento que tiene más carácter metálico y a continuación el menos metálico terminado en -uro. Sólo se utilizan las nomenclaturas sistemática y de stock. Ejemplos:

BrF ₃	Trifluoruro de bromo	fluoruro de bromo(III).
CCl ₄	tetracloruro de carbono	cloruro de carbono (IV)
CS ₂	disulfuro de carbono	sulfuro de carbono(IV)
PCl ₅	pentacloruro de fósforo	cloruro de fósforo(V)
PCl ₃	tricloruro de fósforo	cloruro de fósforo(III)
IF ₇	heptafluoruro de yodo	fluoruro de yodo (VII)

COMPUESTOS TERNARIOS: Los compuestos ternarios son aquellos que constan de tres elementos distintos.

HIDRÓXIDOS O BASES:

Resultan de la combinación de un metal con su valencia y el grupo hidroxilo (OH⁻).

Formulación: se coloca en primer lugar el metal y a continuación tantos grupos OH encerrados entre paréntesis como sea la valencia del metal. Si la valencia es 1, no se utilizan los paréntesis.

Nomenclatura: se nombra con la palabra genérica hidróxido, siguiendo las normas de las tres nomenclaturas.

Fórmula	Nomenclatura sistemática	N. de stock	N. tradicional
Fe(OH) ₂	dihidróxido de hierro	hidróxido de hierro(II)	hidróxido ferroso
Pb(OH) ₄	tetrahidróxido de plomo	hidróxido de plomo(IV)	hidróxido plúmbico
NaOH	hidróxido de sodio	hidróxido de sodio	sosa

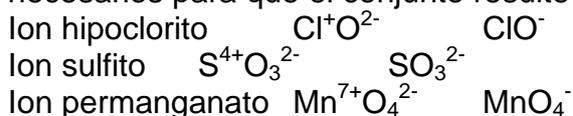
ÁCIDOS OXÁCIDOS U OXOÁCIDOS.

Los oxoácidos son compuestos formados por oxígeno, hidrógeno y no metales, la fórmula genérica es: H_xA_yO_z; donde A representa, en general, un no metal. También puede ser un metal de transición que actúa con valencia elevada, como el cromo, manganeso, molibdeno, vanadio, etc.

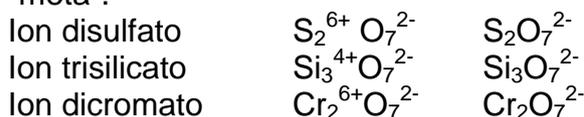
Formulación: La formulación se hace a partir de los correspondientes aniones (especies químicas con un exceso de cargas negativas). Para nombrar los aniones se utilizan las terminaciones "ito" y "ato" para la menor y mayor valencia del no metal y los prefijos "hipo" y "per" en el caso de no metales con cuatro valencias. La valencia del no metal se considera positiva y el oxígeno actúa con valencia -2.

Se conocen tres tipos de aniones:

-Aniones "meta": Resultan de añadir al no metal el número mínimo de oxígenos necesarios para que el conjunto resulte negativo. Ejemplos:



-Aniones "di", "tri", "tetra", etc.: El prefijo nos indica el número de átomos del no metal que debe contener el ion y en lo demás se sigue la regla de los iones "meta".



-Aniones "orto": Resultan de añadir al no metal un oxígeno más de los necesarios en los aniones "meta"

En el caso del P, As y Sb, si no se especifica ningún prefijo el anión se supone "orto", en vez de "meta". Los aniones "meta" de estos tres elementos hay que añadir el prefijo "meta" al nombre del anion.

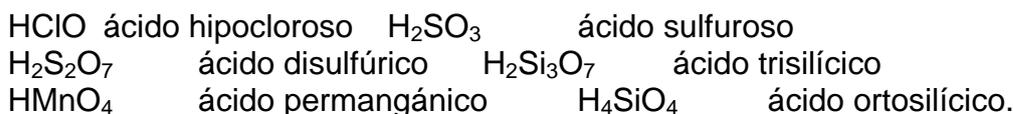


-Aniones "piro": Son "ortodi"



Una vez formulado el anión, el ácido resulta de sustituir la carga negativa del anión con hidrógeno. La nomenclatura utiliza los prefijos y sufijos "hipo...oso"; "...oso", "...ico" y "per...ico".

En la fórmula, el hidrógeno se escribe en primer lugar.



SALES NEUTRAS U OXISALES

Son compuestos formados por metal, no metal y oxígeno. $\text{B}_x\text{A}_y\text{O}_z$; B es un metal y A un no metal.

Formulación: Se formula en primer lugar el correspondiente anión. El metal actúa con su valencia e intercambian sus valencias, simplificando siempre que sea posible. Se coloca siempre en primer lugar el metal.

Nomenclatura: Se nombra el anion seguido del nombre del metal terminado en "oso" o "ico", o bien se usa la nomenclatura de stock.



KMnO_4 permanganato potásico; permanganato de potasio.
 $\text{Ni}_4(\text{P}_2\text{O}_7)_3$ pirofosfato níquelico; difosfato de níquel (III); ortodifosfato de níquel (III).

SALES ÁCIDAS:

Resultan de la sustitución parcial de hidrógenos por metales en oxácido, o en un ácido hidrácido.

Formulación: Se formula el anión correspondiente, a continuación el o los hidrógenos que se indican y se enfrenta al metal con su valencia, intercambiando y simplificando siempre que sea posible.

CO_3^{2-} HCO_3^- KHCO_3 (sal ácida).

Nomenclatura: Se antepone al nombre de la sal neutra la palabra "hidrógeno", con un prefijo numérico que nos indique los hidrógenos que posee la sal.

También se sigue al nombre de la sal la palabra "ácido", con un prefijo numérico que nos indique los hidrógenos que posee la sal.

NaHSO_4 hidrógenosulfato sódico; hidrógenosulfato de sodio; sulfato ácido de sodio.

$\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$ hidrógeno sulfato de hierro (II); sulfato ácido ferroso.

KH_2PO_4 dihidrógeno fosfato de potasio; fosfato diácido de potasio.

KHS hidrógenosulfuro de potasio; sulfuro ácido de potasio.